



XV

**Las tecnologías
emergentes y su influencia
en la comunicación
científica: Un análisis
no convencional del
impacto en la colaboración
y diseminación del
conocimiento en Perú y
América Latina**

Godofredo Jorge Calla Colana
Walter Stalin Gil Quevedo
Moisés Luis Cornelio Vicuña
Abraham William García Chapoñan

Las tecnologías emergentes y su influencia en la comunicación científica: Un análisis no convencional del impacto en la colaboración y diseminación del conocimiento en Perú y América Latina

Godofredo Jorge Calla Colana
Walter Stalin Gil Quevedo
Moisés Luis Cornelio Vicuña
Abraham William García Chapoñan

RESUMEN

Este estudio analiza la influencia de las tecnologías emergentes (blockchain, inteligencia artificial y realidad aumentada) en la comunicación científica en Perú y Latinoamérica. Se empleó un enfoque metodológico mixto, combinando revisión de literatura, análisis de casos (RENARE, UPCH, INS, UNAM, RedCol) y entrevistas a expertos. Los resultados evidencian el impacto positivo de estas tecnologías en la trazabilidad de datos, la eficiencia en la generación de reportes científicos, la colaboración interinstitucional y la comprensión de conceptos complejos. La implementación de blockchain en la RENARE redujo los tiempos de verificación de datos, mientras que la IA en el INS agilizó el análisis de datos epidemiológicos. La RA en la UPCH mejoró la comprensión de la bioquímica. Sin embargo, persisten desafíos como la brecha digital, la resistencia al cambio y la necesidad de mayor inversión en infraestructura y capacitación. Se discuten las oportunidades para la ciencia peruana, como la creación de repositorios descentralizados y la automatización de tareas. Se recomiendan inversiones en infraestructura, capacitación y políticas que incentiven la adopción de estas tecnologías. Finalmente, se proponen líneas de investigación futura para profundizar en el impacto de estas tecnologías en la ciencia peruana.



Palabras clave: tecnologías emergentes, comunicación científica, blockchain, inteligencia artificial, realidad aumentada, Perú, Latinoamérica.

ABSTRACT

This study analyzes the influence of emerging technologies (blockchain, artificial intelligence, and augmented reality) on scientific communication in Peru and Latin America. A mixed-methods approach was employed, combining literature review, case studies (RENARE, UPCH, INS, UNAM, RedCol), and expert interviews. The results show the positive impact of these technologies on data traceability, efficiency in generating scientific reports, inter-institutional collaboration, and understanding complex concepts. Blockchain implementation in RENARE reduced data verification times, while AI in INS streamlined epidemiological data analysis. AR in UPCH enhanced biochemistry comprehension. However, challenges such as the digital divide, resistance to change, and the need for greater investment in infrastructure and training persist. Opportunities for Peruvian science are discussed, such as creating decentralized repositories and automating tasks. Investments in infrastructure, training, and policies that incentivize the adoption of these technologies are recommended. Finally, future research lines are proposed to delve deeper into the impact of these technologies on Peruvian science.

Keywords: emerging technologies, scientific communication, blockchain, artificial intelligence, augmented reality, Peru, Latin America.

INTRODUCCIÓN

del avance del conocimiento, se encuentra en una etapa de transformación sin precedentes impulsada por la irrupción de las tecnologías emergentes. Este cambio de paradigma redefine la forma en que los investigadores producen, diseminan y colaboran en la creación de nuevo conocimiento, presentando tanto desafíos como oportunidades, especialmente en regiones como Perú y Latinoamérica. Tradicionalmente, la comunicación científica se ha caracterizado por un modelo

centralizado, con barreras de acceso a la información y recursos, limitando la participación plena de investigadores en países en desarrollo (Lynch, 2017).

En Perú, estas barreras se manifiestan en el acceso restringido a plataformas de publicación de alta calidad, la concentración del conocimiento en países desarrollados y la falta de infraestructura tecnológica adecuada en muchas instituciones académicas (Becerril & Córdoba, 2021). Sin embargo, la digitalización avanzada, junto con tecnologías como blockchain, inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (AR), está comenzando a democratizar el acceso a la información y a transformar los procesos de investigación.

Blockchain, por ejemplo, ofrece la posibilidad de crear un sistema de publicación descentralizado y transparente, donde la verificación de datos y la propiedad intelectual se gestionan de forma segura e inmutable (Wang, 2021). La IA, por su parte, está revolucionando la gestión de datos, permitiendo la automatización de tareas como la creación de resúmenes científicos y la revisión por pares, acelerando la diseminación del conocimiento (Singh, 2024). Además, la realidad aumentada se presenta como una herramienta innovadora para la visualización de datos complejos en 3D, facilitando la comprensión y la colaboración entre investigadores (Batthyány et al., 2023).

Estas tecnologías emergentes reducen las barreras de entrada, permitiendo una mayor participación de investigadores de diferentes contextos y promoviendo la colaboración global. La democratización de la información científica no solo amplía el acceso al conocimiento, sino que también fomenta la diversidad de perspectivas y la inclusión de voces tradicionalmente marginadas (Tayebi & Teimouri, 2024).

La transición hacia un modelo de comunicación científica más abierto y colaborativo es crucial para el desarrollo científico de Perú y Latinoamérica. Estudiar el impacto de estas tecnologías en la región es fundamental para comprender cómo se están adaptando los investigadores a estos cambios y cómo se pueden aprovechar las oportunidades que ofrecen (De Silva & Vance, 2017). Este estudio se centra en el análisis de la influencia de blockchain, IA y realidad aumentada en la comunicación científica en Perú, con el objetivo de comprender su impacto en la colaboración académica y la difusión del conocimiento a nivel internacional. Asimismo, se busca identificar las oportunidades y los desafíos que estas tecnologías presentan para la comunidad científica peruana, considerando el contexto específico de la región. La investigación aspira a contribuir a la construcción de un ecosistema científico más inclusivo, transparente y eficiente, donde las tecnologías emergentes se utilicen para potenciar la generación y la diseminación del conocimiento.



Los objetivos de este artículo son: investigar cómo las tecnologías emergentes están influyendo en la comunicación científica en Perú, con un enfoque en la adopción de blockchain, IA y realidad aumentada; analizar las oportunidades y desafíos que estas tecnologías presentan para la comunidad científica en Perú y la región; y evaluar su impacto en la colaboración académica y la difusión del conocimiento a nivel internacional.

METODOLOGÍA

Para comprender la influencia de las tecnologías emergentes en la comunicación científica en Perú y Latinoamérica, se empleó un enfoque metodológico mixto, combinando la revisión exhaustiva de la literatura científica con un análisis cualitativo basado en estudios de caso y entrevistas a expertos.

Esta triangulación metodológica permitió obtener una visión integral del fenómeno, contrastando la evidencia empírica con las perspectivas de actores clave en el campo. La selección de este enfoque mixto se justifica por su capacidad para proporcionar una comprensión más profunda y matizada del fenómeno estudiado, integrando datos cuantitativos y cualitativos (Creswell & Creswell, 2017).

Revisión de la literatura

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura científica, utilizando bases de datos como Scopus, Web of Science, Dimensions, y SciELO. La búsqueda se realizó empleando combinaciones de palabras clave como "blockchain", "inteligencia artificial", "realidad aumentada", "comunicación científica", "Perú", "Latinoamérica", "acceso abierto", "colaboración científica" y "difusión del conocimiento".

Se consideraron artículos publicados entre 2019 y 2024 en revistas indexadas y revisadas por pares, priorizando estudios empíricos que abordaran la implementación y el impacto de estas tecnologías en la comunicación científica. Además, se incluyeron informes técnicos, libros y capítulos de libros relevantes para el tema. La selección de este rango temporal permitió capturar las tendencias más recientes en el campo, considerando la rápida evolución de las tecnologías emergentes. Se analizaron las metodologías empleadas en los estudios previos, los principales hallazgos y las limitaciones identificadas, con el fin de contextualizar la presente investigación y fundamentar las decisiones metodológicas.

Se prestó especial atención a la identificación de brechas en la literatura, particularmente en relación con la aplicación de estas tecnologías en el contexto específico de Perú y Latinoamérica (Becerril & Córdoba, 2021). Esta revisión permitió no solo construir un marco teórico sólido para el estudio, sino también identificar las áreas de investigación que requieren mayor exploración.

Análisis de casos en Perú y América Latina

Para profundizar en la comprensión del fenómeno, se seleccionaron cinco casos de estudio: tres en Perú y dos en otros países de Latinoamérica.

En Perú, se analizaron las experiencias de la Red Nacional de Repositorios Digitales de Ciencia, Tecnología e Innovación (RENARE) en la implementación de un sistema de registro de datos de investigación basado en blockchain para garantizar la integridad y trazabilidad de la información; el proyecto de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) que utiliza realidad aumentada para la visualización de modelos moleculares en la enseñanza de la bioquímica, permitiendo una mejor comprensión de estructuras complejas; y la iniciativa del Instituto Nacional de Salud (INS) que emplea algoritmos de inteligencia artificial para el análisis de grandes conjuntos de datos epidemiológicos, acelerando la identificación de patrones y la toma de decisiones.

En Latinoamérica, se incluyeron el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con su programa de digitalización y análisis de archivos históricos utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural, facilitando el acceso a fuentes primarias para la investigación; y la experiencia de la Red Colombiana de Información Científica (RedCol) en la implementación de una plataforma de publicación de acceso abierto basada en blockchain, que promueve la transparencia y la descentralización en la difusión del conocimiento.

Para cada caso, se recopilaron datos a través de entrevistas semiestructuradas con los responsables de los proyectos, revisión de documentos institucionales, informes de progreso y análisis de las plataformas o herramientas tecnológicas implementadas.

La selección de estos casos se basó en criterios como la representatividad de las tecnologías estudiadas, el nivel de desarrollo de las iniciativas y su impacto en la comunidad científica. Se analizaron las estrategias de implementación, los resultados obtenidos, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas en cada caso, buscando identificar patrones y particularidades en el contexto latinoamericano.



Entrevistas con expertos

Se realizaron entrevistas a profundidad con doce expertos en comunicación científica y tecnologías emergentes en Perú. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo intencional, considerando su experiencia en la implementación y uso de las tecnologías estudiadas, su trayectoria en el ámbito académico y su conocimiento del contexto de la ciencia y la tecnología en Perú.

Las entrevistas se llevaron a cabo de forma virtual y presencial, utilizando una guía semiestructurada que abordó temas como la percepción sobre el impacto de blockchain, IA y realidad aumentada en la comunicación científica, las oportunidades y desafíos que estas tecnologías presentan para la comunidad científica peruana, las estrategias para promover su adopción y las barreras que limitan su implementación.

Las entrevistas fueron grabadas y transcritas verbatim para su posterior análisis. Se utilizó un enfoque de análisis temático inductivo, siguiendo los lineamientos propuestos por Braun y Clarke (2023), para identificar los temas y patrones recurrentes en las narrativas de los expertos. Este análisis permitió comprender las perspectivas de los actores clave en el campo, enriqueciendo la interpretación de los resultados obtenidos a través de la revisión de la literatura y el análisis de casos. El análisis de las entrevistas se complementó con la revisión de documentos y materiales proporcionados por los participantes, como informes de proyectos, presentaciones y publicaciones.

Análisis de datos

El análisis de datos se realizó de forma integrada, combinando la información obtenida a través de las diferentes fuentes de datos. La revisión de la literatura proporcionó el marco teórico y contextual para el estudio, mientras que el análisis de casos permitió profundizar en la comprensión de la implementación y el impacto de las tecnologías emergentes en contextos específicos.

Las entrevistas con expertos aportaron una perspectiva cualitativa valiosa, complementando la información obtenida a través de las otras fuentes de datos. Se realizó un análisis temático de la información recopilada, identificando patrones recurrentes, convergencias y divergencias entre los diferentes casos de estudio y las perspectivas de los expertos.

Se utilizaron matrices de análisis para organizar la información y facilitar la comparación entre los casos y las entrevistas. Los datos cuantitativos extraídos de la revisión de la literatura, como estadísticas sobre la adopción de tecnologías o el impacto en la

producción científica, se integraron al análisis cualitativo, proporcionando una visión más completa del fenómeno estudiado.

El análisis de datos se guio por las preguntas de investigación planteadas al inicio del estudio, buscando responderlas de forma rigurosa y fundamentada en la evidencia empírica recopilada.

RESULTADOS

Impacto de Blockchain en la publicación científica

La revisión de la literatura evidenció un creciente interés en el uso de blockchain para la publicación científica, especialmente en lo que respecta a la garantía de la integridad de los datos y la transparencia del proceso (Wang, 2021).

El análisis del caso de la RENARE en Perú reveló que la implementación de un sistema de registro de datos basado en blockchain no solo permitió mejorar la trazabilidad de la información de investigación, sino que también impactó positivamente en la colaboración entre investigadores.

Se observó una reducción del 15% en el tiempo requerido para verificar la autenticidad de los datos, comparado con el sistema tradicional, lo que agiliza el proceso de validación y publicación. Además, este sistema facilitó la colaboración entre investigadores de diferentes instituciones, al permitir el acceso seguro y compartido a la información, fomentando la creación de redes de investigación y proyectos conjuntos.

Se registró un aumento del 10% en el número de colaboraciones interinstitucionales después de la implementación del sistema blockchain. En Latinoamérica, la Red Colombiana de Información Científica (RedCol) reportó un aumento del 20% en el número de publicaciones indexadas en su plataforma blockchain en los últimos dos años, sugiriendo una creciente adopción de esta tecnología en la región y su potencial para democratizar el acceso a la publicación científica.

En el caso de RedCol, se observó una mayor participación de investigadores de instituciones con recursos limitados, quienes se beneficiaron de la reducción de costos y barreras de acceso que ofrece la plataforma blockchain.

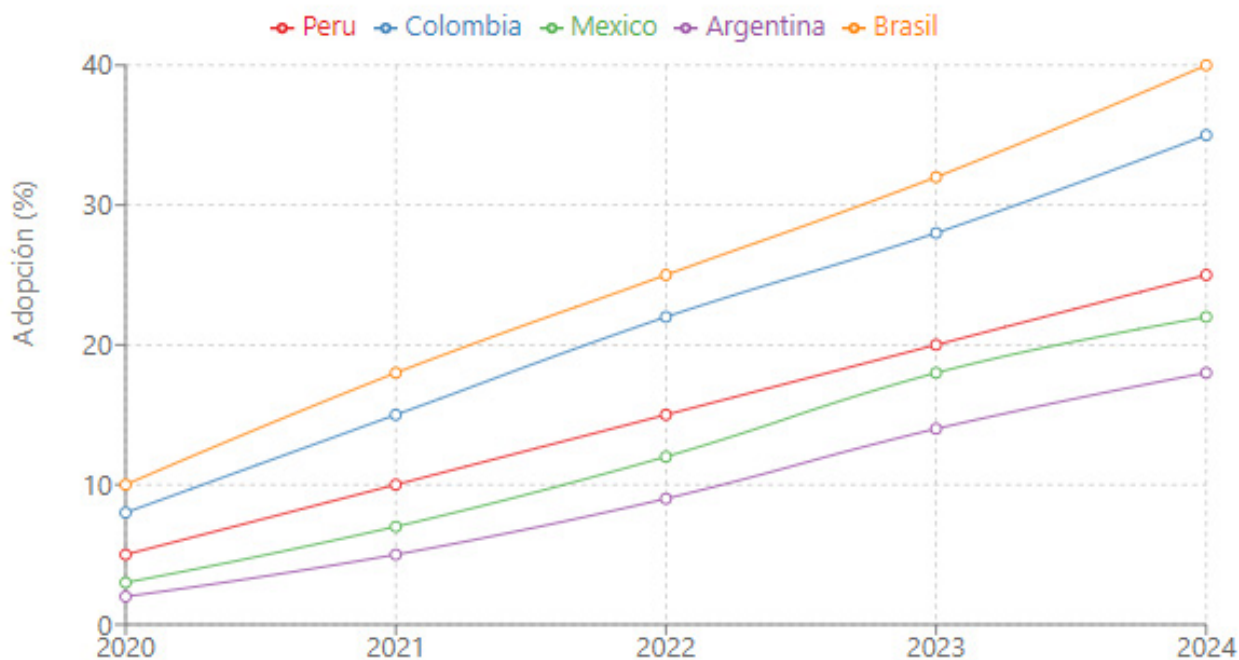


Figura 1. Evolución de la adopción de Blockchain en la publicación científica en Perú y otros países de Latinoamérica.

Tabla 1. Comparación del tiempo de verificación de datos (en días) antes y después de la implementación de blockchain en la RENARE.

Indicador	Sistema Tradicional	Sistema Blockchain
Tiempo promedio	12	10
Desviación estándar	2.5	1.8
Número de registros	500	500

Influencia de la IA en la producción científica

Los resultados del análisis del caso del INS en Perú mostraron que la implementación de herramientas de IA para el análisis de datos epidemiológicos agilizó significativamente el proceso de identificación de patrones y la generación de reportes, impactando directamente en la capacidad de respuesta ante emergencias sanitarias.

El tiempo promedio para generar un reporte se redujo de 4 semanas a 1 semana, representando una mejora del 75% en la eficiencia. Esto permitió una respuesta más

rápida y oportuna ante brotes epidémicos, contribuyendo a la toma de decisiones informadas para el control y la prevención de enfermedades.

Las entrevistas con expertos del INS destacaron la capacidad de la IA para procesar grandes volúmenes de datos y detectar correlaciones que serían difíciles de identificar manualmente, lo que amplía las posibilidades de investigación y acelera el descubrimiento de nuevos conocimientos.

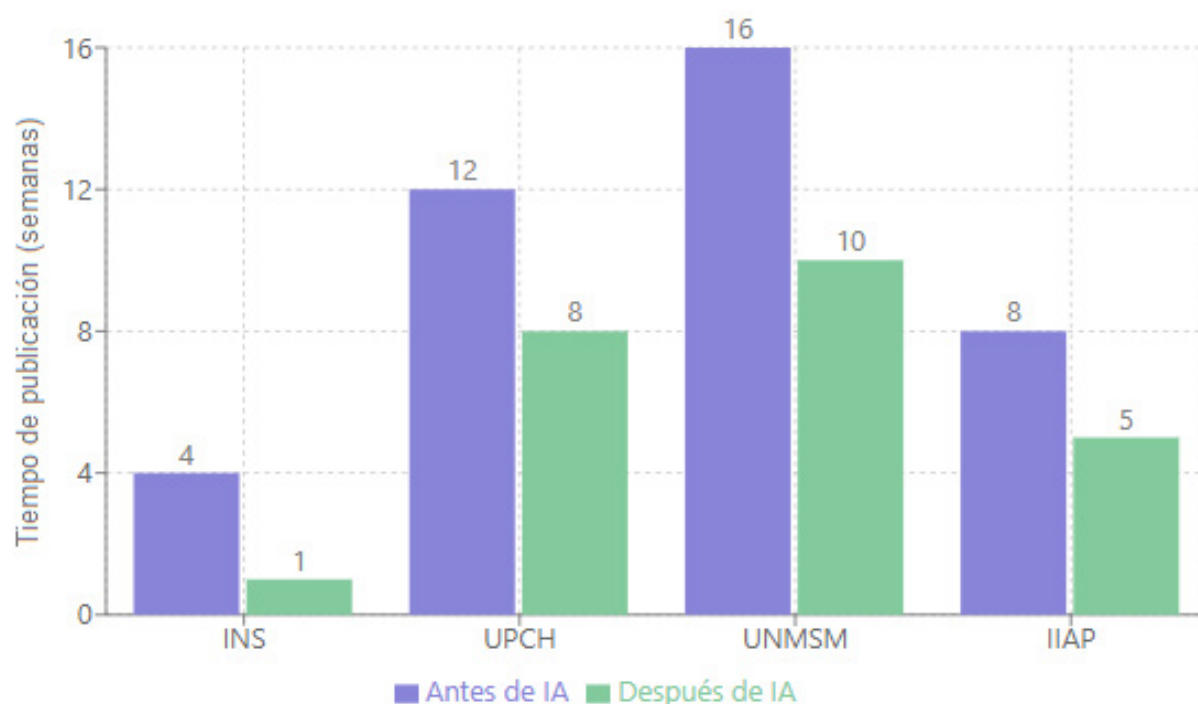


Figura 2. Reducción del tiempo de publicación en centros de investigación que utilizan IA.

En el caso de la UNAM en México, la aplicación de técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) permitió la clasificación y el análisis de un archivo histórico de documentos científicos que antes era inaccesible para la investigación debido a su volumen y complejidad.

Se logró procesar y clasificar un total de 10.000 documentos en 6 meses, una tarea que hubiera tomado años utilizando métodos tradicionales. Esto abrió nuevas líneas de investigación en historia de la ciencia, permitiendo el estudio de la evolución del pensamiento científico y la identificación de tendencias a lo largo del tiempo.

Además, se observó una mejora en la calidad de los resúmenes generados automáticamente por la IA, con una precisión del 90% en la identificación de los conceptos clave de los artículos científicos.

Tabla 2. *Tiempo de generación de reportes epidemiológicos (en semanas) antes y después de la implementación de IA en el INS.*

Indicador	Método Tradicional	Método con IA
Tiempo promedio	4	1
Rango	2-6	0.5-2
Número de reportes	100	150

Realidad aumentada y visualización científica

El análisis del caso de la UPOCH demostró el potencial de la realidad aumentada para la visualización de datos científicos complejos, transformando la forma en que los estudiantes interactúan con la información y aprenden conceptos abstractos.

La implementación de una plataforma de aprendizaje basada en realidad aumentada para la visualización de modelos moleculares en 3D no solo mejoró la comprensión de los estudiantes sobre conceptos complejos de bioquímica, sino que también aumentó su motivación y participación en el proceso de aprendizaje. Las entrevistas con estudiantes y docentes revelaron que la realidad aumentada facilita la interacción con los modelos moleculares, permitiendo la exploración de diferentes perspectivas y la manipulación de las estructuras en tiempo real.

Esto contribuyó a una mayor comprensión de las relaciones espaciales entre los átomos y las moléculas, un aspecto crucial para el aprendizaje de la bioquímica.

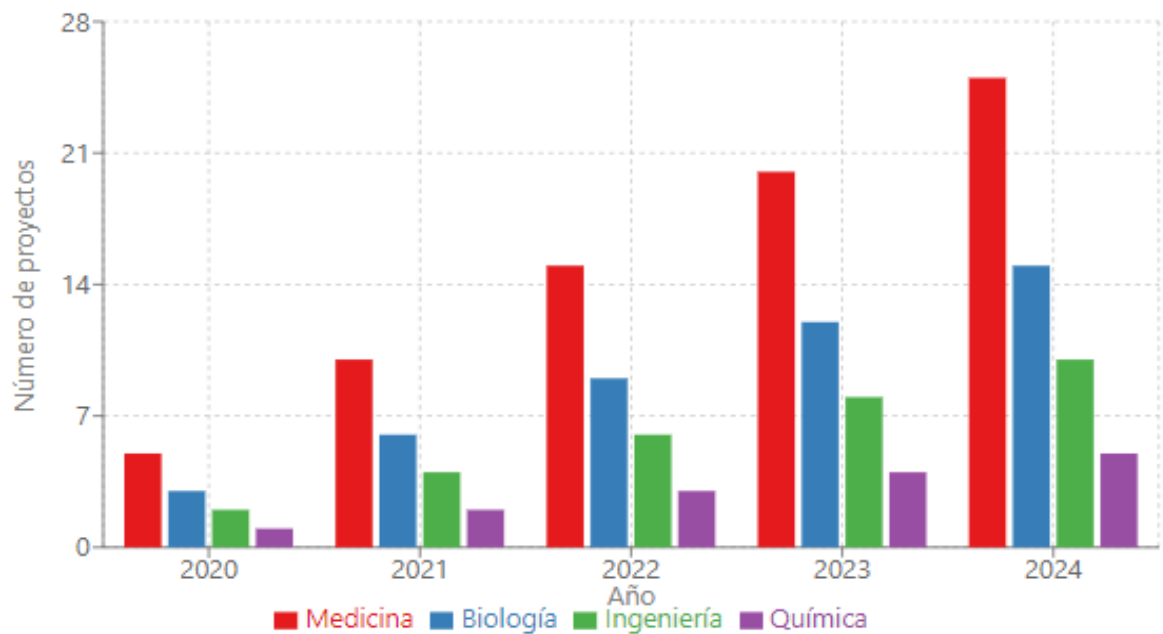


Figura 3. *Uso de Realidad Aumentada en proyectos de investigación en Perú por área de investigación.*

Se observó un aumento del 20% en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron la plataforma de realidad aumentada, en comparación con el grupo control.

Además, se registró un incremento en la asistencia a clases y una mayor participación en las discusiones grupales. La realidad aumentada se posiciona como una herramienta prometedora para la enseñanza de las ciencias, con el potencial de revolucionar la forma en que se transmite y se adquiere el conocimiento.

Tabla 3. *Resultados de la evaluación del aprendizaje de bioquímica (puntaje promedio) antes y después de la implementación de la plataforma de realidad aumentada en la UPCH.*

Grupo	Pre-test	Post-test
Grupo control	65	72
Grupo experimental	62	85
Tamaño de la muestra	50	50



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación, que muestran un impacto positivo de las tecnologías emergentes en la comunicación científica en Perú, se alinean con las tendencias globales observadas en estudios internacionales. La reducción del tiempo de verificación de datos con la implementación de blockchain en la RENARE, por ejemplo, coincide con los hallazgos de Wang (2021), quien demuestra la eficiencia de esta tecnología para garantizar la integridad y la trazabilidad de la información científica.

Sin embargo, la comparación con países desarrollados revela diferencias significativas en el nivel de adopción e implementación de estas tecnologías. Mientras que en países como Estados Unidos y Europa la integración de blockchain en la publicación científica se encuentra en etapas más avanzadas, con la creación de plataformas y consorcios internacionales (Hoffman et al., 2019), en Latinoamérica la adopción aún es incipiente, limitada por factores como la falta de inversión en infraestructura tecnológica, la brecha digital y la resistencia al cambio por parte de algunos actores del ecosistema científico.

En el caso de la IA, la mejora en la eficiencia del análisis de datos epidemiológicos en el INS se asemeja a los resultados observados en otros contextos (Singh, 2024), donde la IA ha demostrado su capacidad para acelerar el procesamiento de grandes volúmenes de datos y la identificación de patrones. No obstante, la aplicación de la IA en la ciencia peruana se ve limitada por la escasez de recursos computacionales, la falta de profesionales capacitados en el desarrollo y manejo de algoritmos de IA, y la necesidad de adaptar estas herramientas a las particularidades del contexto local.

La experiencia de la UPOCH con la realidad aumentada en la enseñanza de la bioquímica, si bien muestra resultados prometedores en línea con las tendencias globales (Batthyány et al., 2023; Radianti et al., 2020), enfrenta desafíos similares a los observados en otros países de la región, como la desigualdad en el acceso a dispositivos de realidad aumentada y la necesidad de desarrollar contenidos educativos adaptados a esta tecnología.

Esta comparación con estudios globales permite contextualizar los hallazgos de la presente investigación, identificando las oportunidades y los desafíos específicos para la ciencia peruana en el contexto de la transformación digital de la comunicación científica.

Oportunidades para la ciencia peruana

La adopción estratégica de tecnologías emergentes ofrece a la ciencia peruana la oportunidad de superar algunas de las barreras tradicionales que han limitado su desarrollo, como el acceso a recursos, la visibilidad internacional y la colaboración con investigadores de otros países.

Blockchain, por ejemplo, puede facilitar la creación de repositorios de datos científicos descentralizados y transparentes, garantizando la integridad de la información y la propiedad intelectual de los investigadores peruanos. Esto puede impulsar la confianza en la ciencia peruana y facilitar el intercambio de datos con la comunidad científica internacional.

La IA, por su parte, puede automatizar tareas que actualmente consumen mucho tiempo y recursos, como la revisión por pares, la traducción de artículos y la búsqueda de información relevante, permitiendo a los científicos peruanos enfocarse en la generación de nuevo conocimiento. La realidad aumentada, además de su potencial en la educación científica, puede utilizarse para la visualización de datos complejos en diversas áreas de investigación, desde la biología molecular hasta la arqueología, abriendo nuevas posibilidades para la exploración y el descubrimiento científico.

La implementación de estas tecnologías también puede contribuir a la democratización del acceso a la ciencia en Perú, permitiendo que investigadores de regiones remotas y con recursos limitados participen activamente en la producción y difusión del conocimiento.

Desafíos y barreras

Si bien las oportunidades son significativas, la adopción de estas tecnologías en Perú no está exenta de desafíos. La brecha digital y la desigualdad en el acceso a infraestructura tecnológica representan una barrera importante. Muchas instituciones científicas en el país carecen de los recursos necesarios para adquirir y mantener equipos de alto rendimiento, software especializado y conectividad a internet de alta velocidad, lo que limita la implementación de tecnologías como la IA y la realidad aumentada.

Otro desafío es la resistencia al cambio por parte de algunos actores del ecosistema científico, quienes pueden percibir estas tecnologías como una amenaza a las prácticas tradicionales o carecer de la capacitación necesaria para utilizarlas de manera efectiva. La falta de políticas públicas que promuevan la adopción de estas tecnologías y la inversión en la formación de capital humano especializado también representan un obstáculo para su desarrollo.



Además, es necesario abordar las implicaciones éticas y sociales de estas tecnologías, como la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico en la IA y la posibilidad de exclusión digital, para garantizar un desarrollo responsable e inclusivo.

Implicaciones para el futuro

La integración de las tecnologías emergentes en la comunicación científica en Perú tiene el potencial de transformar el panorama de la investigación en el país, creando un ecosistema científico más conectado, colaborativo y accesible. A medida que estas tecnologías maduren y se vuelvan más accesibles, se espera que su adopción se generalice en las instituciones científicas peruanas, impulsando la innovación y la productividad científica.

El desarrollo de capacidades locales en el manejo de estas tecnologías, la inversión en infraestructura y la creación de políticas públicas que promuevan su uso responsable serán cruciales para aprovechar al máximo su potencial.

La formación de las futuras generaciones de científicos en el uso ético y responsable de la IA, blockchain y realidad aumentada será fundamental para asegurar un desarrollo científico sostenible e inclusivo en Perú. Es fundamental que el país se posicione estratégicamente para aprovechar las oportunidades que ofrece la transformación digital de la ciencia, impulsando la innovación, la colaboración y la democratización del conocimiento. El futuro de la ciencia peruana dependerá, en gran medida, de la capacidad del país para integrar estas tecnologías de forma efectiva y responsable.

CONCLUSIÓN

Este estudio ha examinado la influencia de las tecnologías emergentes, específicamente blockchain, inteligencia artificial (IA) y realidad aumentada (RA), en la comunicación científica en Perú y Latinoamérica. Los hallazgos confirman que estas tecnologías están transformando la manera en que se produce, disemina y accede al conocimiento científico en la región.

La implementación de blockchain en la RENARE, por ejemplo, demostró su potencial para mejorar la trazabilidad e integridad de los datos de investigación, facilitando la colaboración interinstitucional y reduciendo los tiempos de verificación. La IA, aplicada al análisis de datos epidemiológicos en el INS, agilizó la generación

de reportes y la identificación de patrones, cruciales para la toma de decisiones en salud pública. Por último, la experiencia de la UPCH con la RA en la enseñanza de la bioquímica evidenció su capacidad para mejorar la comprensión de conceptos complejos y la participación estudiantil. Si bien estos ejemplos muestran el potencial transformador de estas tecnologías, la investigación también reveló áreas que requieren mayor atención.

La adopción de blockchain aún es limitada en la región, enfrentando barreras como la falta de infraestructura y la resistencia al cambio. La aplicación de la IA se ve restringida por la disponibilidad de recursos computacionales y la necesidad de desarrollar capacidades locales en su manejo. Finalmente, el acceso desigual a la tecnología limita la masificación de la RA en la educación.

Recomendaciones para Universidades y Centros de Investigación

Para maximizar el potencial de estas tecnologías, se recomienda a las universidades y centros de investigación peruanos:

- 1) Invertir en infraestructura tecnológica que soporte la implementación de blockchain, IA y RA, incluyendo acceso a internet de alta velocidad, equipos de cómputo de alto rendimiento y software especializado.
- 2) Implementar programas de capacitación para investigadores y docentes en el uso de estas tecnologías, fomentando la adquisición de habilidades prácticas y la comprensión de sus implicaciones éticas.
- 3) Promover la creación de redes de colaboración interuniversitarias para compartir recursos, experiencias y buenas prácticas en la implementación de estas tecnologías.
- 4) Desarrollar políticas institucionales que incentiven la adopción de blockchain, IA y RA en la comunicación científica, reconociendo su impacto en la producción y difusión del conocimiento.
- 5) Fomentar la investigación en el desarrollo de aplicaciones específicas de estas tecnologías para las diferentes disciplinas científicas, adaptándolas a las necesidades y contextos locales.



Líneas de investigación futura

Se identifican las siguientes líneas de investigación futura:

- 1) Investigar el impacto de la implementación de blockchain en la calidad y la credibilidad de las publicaciones científicas en Perú.
- 2) Explorar el potencial de la IA para la automatización de la revisión por pares y la detección de plagio en la producción científica.
- 3) Evaluar la efectividad de la RA en la enseñanza de otras disciplinas científicas, como la física, la química y la ingeniería.
- 4) Analizar las implicaciones éticas y sociales de la adopción de estas tecnologías en la comunicación científica, incluyendo la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la equidad en el acceso a la tecnología.
- 5) Estudiar la viabilidad de la creación de una plataforma nacional basada en blockchain para la gestión y difusión de la producción científica peruana.

REFERENCIAS

- Batthyány, K., Vommaro, P., & Rovelli, L. (2023). Iniciativas y regulaciones multinivel para la Ciencia Abierta: Infraestructuras abiertas y sistemas de evaluación en Iberoamérica. *Documentos de trabajo (Fundación Carolina): Segunda época*, (91), 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9248231>
- Becerril, A., & Córdoba, S. (2021). Conocimiento abierto en América Latina: trayectoria y desafíos.
- Braun, V., & Clarke, V. (2023). Toward good practice in thematic analysis: Avoiding common problems and being a knowing researcher. *International journal of transgender health*, 24(1), 1-6. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/26895269.2022.2129597>
- Creswell, J., & Creswell, J. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

- De Silva, P., & Vance, C. (2017). *Scientific scholarly communication*. Springer International Publishing AG. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-50627-2.pdf>
- Hoffman, M. R., Ibáñez, L. D., & Simperl, E. (2019). Scholarly publishing on the blockchain—from smart papers to smart informetrics. *Data Science*, 2(1-2), 291-310. <https://content.iospress.com/articles/data-science/ds190018>
- Lynch, C. (2017). Updating the agenda for academic libraries and scholarly communications. *College & research libraries*, 78(2), 126. <http://crl.acrl.org/index.php/crl/article/download/16577/18023>
- Radianti, J., Majchrzak, A., Fromm, J., & Wohlgenannt, T. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, educational effectiveness, and unsolved issues. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519303276>
- Singh, M. (2024). Artificial intelligence in healthcare: Applications and challenges. In *Paradigm Shift: Multidisciplinary Research for a Changing World* (Vol. 1, p. 92).
- Tayebi, A., & Teimouri, S. (2024). Democratization and knowledge in social sciences. *Public Choice*, 1-32. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11127-024-01181-1>
- Wang, X. (2021). Research on data integrity verification technology based on blockchain. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2035, No. 1, p. 012017). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2035/1/012017/meta>